

15 DEC. 2003

INPI

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

MAILED 26 JAN 2004

WIPO

PCT

# BREVET D'INVENTION

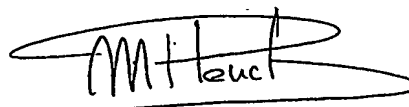
CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 20 NOV 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets



Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

page 1/2

**BR1**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 611 / 010501

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <b>13 NOV 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0214180</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>13 NOV. 2002</b> PAR L'INPI		<input checked="" type="checkbox"/> <b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  CABINET PLASSERAUD 84, RUE D'AMSTERDAM 75009 PARIS	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) AH/EMA-BFF020270			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b>		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° _____ Date _____ N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/> N° _____ Date _____	
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  PROCEDE DE FABRICATION D'UNE STRUCTURE DE CHAUFFAGE PAR RAYONNEMENT.			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
<b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b>	
Nom ou dénomination sociale		ELECTRICITE DE FRANCE, Service National	
Prénoms			
Forme juridique		Etablissement public à caractère industriel et commercial.	
N° SIREN		5 5 2 0 8 1 3 1 7	
Code APE-NAF			
Domicile ou siège	Rue	22-30 AVENUE DE WAGRAM	
	Code postal et ville	75 008 PARIS	
	Pays	FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
<input type="checkbox"/> <b>S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>			

Remplir impérativement la 2<sup>ème</sup> page

REMISE DES PIÈCES DATE <b>13 NOV 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0214180</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	DB 540 W / 010301
<b>Vos références pour ce dossier :</b> (facultatif)		AH/EMA-BFF020270	
<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		CABINET PLASSERAUD	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	84 RUE D'AMSTERDAM	
	Code postal et ville	75 10 10 19 PARIS	
	Pays	FRANCE	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Bertrand LOISEL (CPI N° 94-0311)		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI  L. MARIELLO	

Procédé de fabrication d'une structure de chauffage par  
rayonnement

5 L'invention concerne le domaine des éléments de chauffage, tels que des panneaux de chauffage par rayonnement.

Des structures chauffantes de ce type, sensiblement en forme de plaque, comportent une couche chauffante comprenant au moins une résistance électrique destinée à  
10 être alimentée électriquement pour produire un chauffage par effet Joule. Cette couche chauffante est avantageusement fixée entre deux couches de renforts qui sont préférentiellement des isolants électriques.

15 La fixation de la couche chauffante entre les deux couches de renforts s'effectue en injectant une résine que l'on polymérise par élévation de température, ce qui permet d'ailleurs de rigidifier la structure chauffante obtenue.

20 Pour conférer à cette structure des propriétés de rayonnement thermique, la résine injectée est chargée en additifs rayonnants, tels que des particules de plâtres.

Cependant, la résine ainsi chargée, une fois polymérisée,  
25 ne permet pas de coller de façon satisfaisante les renforts et/ou la résistance électrique précités et le décollement d'un élément de la structure chauffante, en service, a souvent été observé.

30 La présente invention vient améliorer la situation.

Elle propose tout d'abord une structure chauffante par rayonnement, comportant au moins :

- une couche chauffante comprenant au moins une résistance électrique destinée à être alimentée électriquement pour  
5 produire un chauffage par effet Joule,
  - une couche rayonnante, comprenant majoritairement des additifs rayonnants, et
  - une couche sensiblement isolante thermiquement;
- la couche isolante et la couche rayonnante étant disposées  
10 de part et d'autre de la couche chauffante.

Avantageusement, cette structure chauffante est sensiblement en forme de plaque, avec une face isolante et une face, opposée, chauffante par rayonnement. Les termes  
15 "en forme de plaque" désignent aussi bien une forme plane qu'une forme sensiblement courbe, ou encore cintrée.

La présente invention propose en outre un procédé de fabrication d'une telle structure chauffante, dans  
20 lequel :

a) on introduit dans un moule une stratification comportant au moins la résistance électrique précitée et des renforts, et

b) on injecte dans le moule :

25 - par une ouverture formée dans une première paroi du moule en regard d'une face de la stratification destinée à former la couche rayonnante, une première résine chargée en additifs rayonnants et polymérisable dans le moule, et

30 - par une ouverture formée dans une seconde paroi du moule en regard d'une face de la stratification

destinée à former la couche isolante, une seconde résine plus fluide que la première résine et polymérisable dans le moule.

- 5 Le caractère isolant de la couche thermiquement isolante est avantageusement conféré par une feuille isolante que l'on introduit dans le moule, avec la stratification précitée et en regard de la seconde paroi par laquelle est injectée la seconde résine plus fluide. En complément ou
- 10 en variante, la seconde résine peut comporter des additifs isolants et, malgré la présence de tels additifs isolants, conserver une fluidité plus grande que celle de la première résine.
- 15 Dans une réalisation avantageuse, la fabrication de la structure chauffante est menée par pultrusion et le moule précité est un moule de pultrusion comprenant une extrémité d'entrée et une extrémité de sortie, entre lesquelles, à l'étape b), on fait progresser ladite
- 20 stratification tout en injectant les première et seconde résines. Cette progression est, de préférence, suffisamment rapide pour limiter la diffusion des additifs rayonnants vers la seconde paroi du moule.
- 25 Dans une réalisation préférentielle, les débits respectifs d'injection des première et seconde résines sont choisis en fonction d'une vitesse de progression de la stratification précitée dans le moule de pultrusion et pour limiter la diffusion des additifs rayonnants vers la
- 30 seconde paroi du moule, tout en autorisant une diffusion des additifs rayonnants dans la couche chauffante.

La présente invention vise aussi un moule pour la mise en œuvre du procédé et comportant :

- une première paroi et une seconde paroi opposée à ladite première paroi,
- des premiers moyens d'injection d'une première résine polymérisable dans le moule et chargée en additifs minéraux, par une première ouverture du moule formée dans ladite première paroi, et
- des seconds moyens d'injection d'une seconde résine polymérisable dans le moule et plus fluide que la première résine, par une seconde ouverture formée dans ladite seconde paroi.

Dans une réalisation préférentielle, ce moule est un moule de pultrusion et comporte, à cet effet, une extrémité d'entrée et une extrémité de sortie, entre lesquelles la stratification précitée peut progresser.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement une structure chauffante S au sens de la présente invention ;
- la figure 2 représente schématiquement une vue en coupe transversale (selon la ligne de coupe II-II) de la structure chauffante S de la figure 1 ;
- la figure 3 représente schématiquement une installation de pultrusion pour la fabrication de structures chauffantes ; et

- la figure 4 représente schématiquement la progression de la structure chauffante S dans un moule de pultrusion 1.

On se réfère tout d'abord à la figure 1, sur laquelle une structure chauffante S présente une forme générale de plaque, sensiblement courbe. La structure chauffante S est alimentée électriquement par l'intermédiaire d'au moins un module de connexion M1, prévu sur un bord d'extrémité de la structure chauffante S.

Cette structure chauffante S peut être destinée au chauffage d'habitacles domestiques, en tant que radiateurs de maison connectés au réseau électrique. Dans d'autres applications, la structure chauffante S peut être utilisée comme structure de renfort (telle qu'une poutre de renfort, ou encore une plinthe) dans des locaux industriels, domestiques, ou encore publics. Dans une telle application, il peut être prévu, par exemple, une pluralité de structures chauffantes S, en forme de panneaux de chauffage, assemblés les uns aux autres par des modules de connexion électriques M1 et M2, pour former le revêtement d'un mur, ou encore un ensemble de poutres de renfort d'une construction dans un local industriel ou public (abri d'autobus ou autre).

Dans d'autres applications, la structure chauffante S trouve un intérêt non négligeable dans des sièges chauffants de stadiums, ou encore en tant que baignoires d'habitat (permettant ainsi de conserver une eau à température désirée).



Une autre application particulièrement avantageuse concerne le domaine de l'automobile. Une structure chauffante, par rayonnement, du type représenté sur la figure 1, peut être utilisée pour le désembuage d'un pare-brise, une telle structure faisant partie intégrante ou  
5 jouant le rôle d'une planche de bord de l'habitacle du véhicule automobile, ou encore jouant le rôle de renforts latéraux dans l'habitacle.

10 On se réfère maintenant à la figure 2 sur laquelle la structure chauffante au sens de la présente invention comporte un film chauffant FC en sandwich entre deux couches de renfort C1 et C2. Chaque couche de renfort C1 et C2 comporte un réseau FV de fibres de verre ou de  
15 carbone noyé chacun dans des résines respectives R1 et R2, qui polymérisent par élévation de température, par exemple dans un moule de pultrusion comme on le verra plus loin.

Plus particulièrement, la couche de renfort C1 comporte  
20 une résine R1 chargée en particules P qui jouent le rôle d'additifs rayonnants. Par exemple, de tels additifs rayonnants peuvent être des particules de fonte d'aluminium, de bois, de vermiculite. Dans une réalisation avantageuse, ces particules sont minérales, telles que des  
25 particules de marbre. Dans un mode de réalisation préféré, ces additifs rayonnants sont des particules de plâtre, le plâtre présentant au moins les avantages suivants :

- à haute température, il dégage de l'eau, ce qui confère à la structure chauffante S un effet de retardateur de  
30 flamme ;
- il est de faible coût ;

- il confère à la structure un gain de rigidité ; et
- ses propriétés de rayonnement de la chaleur confèrent à la structure chauffante S son caractère rayonnant souhaité.

5

Ainsi, de tels additifs pulvérulents, à haut pouvoir émissif, confèrent à la structure chauffante S des propriétés de chauffage, par rayonnement. L'application d'une telle structure rayonnante S est avantageuse (mais non limitée) dans des lieux publics ouverts, dans lesquels un courant d'air circule régulièrement et pour lesquels des coûts de chauffage par convection seraient prohibitifs. De plus, le chauffage par rayonnement procure la sensation d'un chauffage doux, sans brassage d'air, par l'émission d'ondes électromagnétiques dans le domaine de l'infrarouge. Les murs, les sols et autres éléments d'un habitacle, dès réception de ces ondes, les "convertissent" en chaleur.

20 Dans les applications sus-mentionnées de la structure chauffante selon la présente invention, il est préférable que la structure S ne rayonne que par l'une de ses faces F1 de manière à limiter la consommation électrique et conserver ainsi un taux satisfaisant de conversion d'énergie électrique en chaleur. A cet effet, la structure 25 chauffante S comporte en outre une couche isolante IS, sur sa face F2, opposée à la face rayonnante F1. Par exemple, l'isolant IS peut être une feuille de laine minérale, telle que de la laine de verre ou, préférentiellement, de la laine de roche.

30

Le film chauffant FC contient au moins une résistance électrique. A cet effet, ce film chauffant FC peut être formé d'un film plastique sur lequel sont sérigraphiées une ou plusieurs résistances. En variante, l'utilisation  
5 d'un tissu de fibres carbonées peut aussi être envisagée. Dans une autre variante encore, il peut s'agir d'un réseau de fils conducteurs. De façon générale, on indique que le film chauffant FC est constitué d'un ou plusieurs types de matériaux électriquement résistifs, destinés à être  
10 alimentés électriquement et capables de produire une chaleur par effet Joule lorsqu'ils sont parcourus par un courant électrique.

Avantageusement, l'utilisation d'un tissu de fibres  
15 carbonées assure une imprégnation satisfaisante des résines R1 et R2 dans lesquelles il est noyé, ce qui permet d'obtenir une bonne adhésion du film chauffant FC dans la structure chauffante S.

20 Ainsi, dans la réalisation selon laquelle le film chauffant est un film sérigraphié, des ouvertures aménagées dans le film sont avantageusement prévues. Les résines R1 et R2 peuvent alors s'interpénétrer pendant l'étape d'injection dans le moule.

25

Par ailleurs, il peut être prévu en outre un film chauffant FC réalisé sous la forme d'un tissu de fibres, par exemple des fibres de verre, dans lequel est surpiqué un fil électriquement conducteur, ou encore dont les  
30 fibres sont imprégnées d'un polymère conducteur.

Le profilé composite rayonnant que forme ainsi la structure chauffante S présente une première face F1 à haut pouvoir rayonnant et une seconde face opposée F2, isolante, tandis que les renforts FV assurent une tenue mécanique satisfaisante de la structure S. Les particules P, préférentiellement de plâtre et majoritaires dans la couche de renfort C1, rayonnante, assurent à la fois un haut pouvoir émissif et une bonne tenue mécanique de la structure S. Sur la figure 2, on remarque en particulier que la couche de renfort C2, comprenant l'isolant IS, comporte sensiblement moins de particules rayonnantes P que la couche de renfort C1 destinée à rayonner. Dans le procédé de fabrication de la structure chauffante S au sens de la présente invention, la première résine R1 est initialement chargée en particules P, pour former la couche rayonnante C1, tandis que la résine R2, plus fluide, ne comprend pas de tels additifs rayonnants.

On se réfère maintenant à la figure 3 pour décrire un procédé de fabrication de la structure S, par pultrusion dans une réalisation préférée.

Le procédé de pultrusion permet la fabrication de profilés à matrice polymère, armés de renforts continus. Les renforts, tels que des tissus ou des fibres de verre ou de carbone FV, proviennent de bobines B placées sur des supports en tête de la machine de pultrusion. Par ailleurs, le film chauffant, dans une réalisation où il se présente sous la forme d'un tissu de fibres carbonées FC, ainsi que la feuille isolante IS, dans la réalisation où elle se présente sous la forme d'une feuille de laine de

roche, sont disposés sur des supports qui confèrent une liberté de rotation pour que l'ensemble des bobines se déroulent continûment. Des guides et râteliers 2 orientent les fibres, le film chauffant et la feuille isolante en les positionnant sous une tension sensiblement identique pour constituer le squelette du future composite formant la structure S. Présentés ainsi sous une forme organisée, ils sont imprégnés de résines R1 et R2 à l'entrée d'une filière 1 qui assure le maintien de l'ensemble et la polymérisation des résines par chauffage. Cette filière se présente donc sous la forme d'un moule de chauffage (ci-après dit "moule de pultrusion"), dans lequel sont injectées les première R1 et seconde R2 résines précitées. Ces première et seconde résines se durcissent par polymérisation dans le moule de pultrusion. L'avancement des différents constituants, le long de l'axe x, est assuré par un dispositif de traction 3 situé en aval du moule de pultrusion 1. Le poste 4 de l'installation de pultrusion comporte un dispositif de découpe et de ventilation pour récupérer ainsi la structure chauffante S pour laquelle il ne reste plus qu'à prévoir un ou plusieurs modules de connexion M1 et M2 de son film chauffant FC.

Avantageusement, les résines injectées (flèches R1 et R2) dans le moule de pultrusion 1 sont thermoplastiques. Dans cette réalisation, le poste 4 de l'installation de pultrusion peut être précédé d'un poste de ceintrage du profilé composite en sortie du moule 1, de manière à lui conférer une forme choisie, incurvée ou autre. A cet effet, des matrices polymères destinées à former les

couches de protection C1 et C2, par imprégnation des fibres ou tissus FV de verre ou de carbone, peuvent être avantageusement des résines thermoplastiques du type PBT (pour "polybutylène téréphthalate") ou encore de type polycaprolactone, permettant d'effectuer, en sortie du moule de pultrusion, un thermoformage de la structure.

Avantageusement, la pultrusion permet d'obtenir des formes de profilés aussi bien planes que courbes, ou encore des formes plus complexes, de sections pleines ou creuses.

On se réfère maintenant à la figure 4 dans laquelle la stratification STR de la figure 3, formée par la feuille isolante IS, le film chauffant FC et les fibres de verre ou de carbone FV, par exemple sous forme tissée, pénètre dans l'extrémité d'entrée 10 du moule de pultrusion 1. La stratification comportant le film isolant IS et le film chauffant FC, disposés parmi les fibres de renfort FV, pénètre ainsi dans le moule pour être imprégnée de résines R1 et R2. On prévoit alors une double injection de résines (flèches R1 et R2) par des ouvertures 12 et 13 formées dans le moule 1, sur des parois opposées et respectivement en regard du film chauffant FC et de la feuille isolante IS. La résine R2 est standard (de type PBT ou encore de type époxy, ou autre). Elle est injectée, ainsi sans additifs rayonnants, au contact de l'isolant thermique IS, dans la partie supérieure du moule 1. Une imprégnation satisfaisante est ainsi garantie et une meilleure isolation thermique est assurée dans cette zone de la structure chauffante S en formation. L'autre résine R1 est injectée dans une partie inférieure du moule 1. La résine

R1 est plus visqueuse et chargée en additifs rayonnants pour constituer la matrice rayonnante du profilé. Préférentiellement, la résine R1 enrobe sensiblement le film chauffant FC qui comporte avantageusement des ouvertures pour favoriser une interpénétration des deux résines R1 et R2.

Préférentiellement, la résine fluide R2 est injectée par l'ouverture 13 dans une paroi supérieure du moule 1, tandis que la résine R1, visqueuse, est injectée par l'ouverture 12 disposée dans une paroi inférieure du moule 1, ce qui permet, par gravité, de limiter la contamination de la couche thermiquement isolante C2 par les additifs rayonnants. Par ailleurs, on contrôle les débits respectifs des résines R1 et R2 en fonction de la vitesse de progression de la stratification STR dans le moule de pultrusion 1, en fonction de la charge de la résine R1 en additifs rayonnants et en fonction de la vitesse de polymérisation des résines à la température du moule.

20

Typiquement, pour une vitesse comprise sensiblement entre 0,5 et 1 m/minute de la stratification dans le moule, on prévoit un débit de la résine fluide R2 d'environ 0,5 à 1,5 l/minute et un débit de la résine visqueuse R1 d'environ 0,5 à 1,5 l/minute pour environ une masse de 900 kg d'additifs rayonnants dans un m<sup>3</sup> de résine du type polyester thermodurcissable. Les résines R1 et R2, du type précité, polymérisent dans le moule de pultrusion 1 à des températures de l'ordre de 100 à 150°C.

30

La structure chauffante S, préformée, est évacuée par une extrémité de sortie 11 du moule de pultrusion 1 et progresse jusqu'à un poste de ceintrage équipé d'une presse comportant des organes de pression P1 et P2, pour  
5 conférer à la structure S une forme choisie par ceintrage, dans une réalisation préférée selon laquelle les résines R1 et R2 sont thermoplastiques.

Enfin, le procédé de fabrication de la structure  
10 chauffante S se poursuit par la mise en place d'un module de connexion M1 pour alimenter électriquement le film chauffant FC.

Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à la  
15 forme de réalisation décrite ci-avant à titre d'exemple ; elle s'étend à d'autres variantes.

Ainsi, on comprendra que, dans une réalisation simplifiée de la structure chauffante S, l'une des épaisseurs de renforts FV peut être supprimée dans la couche C1 ou dans  
20 la couche C2. Toutefois, il est avantageux de conserver les renforts électriquement isolants dans la couche rayonnante C1. Dans cette réalisation, une épaisseur de résine R2 peut être conservée entre une feuille  
25 thermiquement isolante IS et le film chauffant FC, sans renforts FV.

Dans l'exemple de réalisation ci-avant, on introduit une  
feuille isolante IS dans la stratification qui est noyée  
30 par les résines R1 et R2. Dans une variante, cette feuille isolante peut être supprimée et le caractère isolant de la



face F2 de la structure est assuré par l'injection d'une résine R2 chargée elle-même en additifs isolants, tels que des particules de céramique. La résine R2, même chargée par de tels additifs isolants, reste plus fluide que la  
5 résine R1 chargée en additifs rayonnants tels que des particules de plâtre. Bien entendu, on comprendra que la face isolante F2 de la structure peut en outre comprendre à la fois une feuille isolante IS et une résine R2 chargée en additifs isolants du type précité, dans des  
10 applications où il est avantageux de parfaire l'isolation de la face F2 de la structure chauffante au sens de l'invention. Ces additifs isolants ne sont pas représentées sur les figures par souci de clarté mais ils sont majoritaires près de la face isolante F2.

15

On a décrit ci-avant un procédé de fabrication, avantageusement par pultrusion, de la structure chauffante S. En variante, des profilés composites pour former la structure chauffante S peuvent être élaborés par toute  
20 autre technique de mise en forme, telle que le moulage par réaction (ou RIM pour "Reaction Injection Molding"), le moulage par compression, de type BMC (pour "Bulk Molding Compound") ou de type SMC (pour "Sheet Molding Compound").

25

En particulier, dans le cadre de la présente invention, il peut être prévu simplement un moule d'injection de résines R1 et R2 dans lequel est tendue une stratification comportant au moins des fibres de renfort FV et un film chauffant FC. Dans ce moule chauffant, on injecte par deux  
30 ouvertures opposées une résine R1 visqueuse et chargée en additifs rayonnants P et une résine plus fluide R2 pour

assurer la solidarisation de l'ensemble des éléments de la structure.

### Revendications

1. Procédé de fabrication d'une structure chauffante par rayonnement, la structure comprenant :

- 5 - une couche chauffante comportant au moins une résistance électrique destinée à être alimentée électriquement pour produire un chauffage par effet Joule,
- une couche rayonnante, et
- une couche sensiblement isolante thermiquement,
- 10 la couche isolante et la couche rayonnante, étant fixées de part et d'autre de la couche chauffante,

procédé dans lequel :

- a) on introduit dans un moule une stratification comportant au moins ladite résistance électrique et des
- 15 renforts, et

b) on injecte dans le moule :

- par une ouverture formée dans une première paroi du moule en regard d'une face de la stratification destinée à former la couche rayonnante, une première
- 20 résine chargée en additifs rayonnants et polymérisable dans le moule, et
- par une ouverture formée dans une seconde paroi du moule en regard d'une face de la stratification destinée à former la couche isolante, une seconde
- 25 résine plus fluide que la première résine et polymérisable dans le moule.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ledit moule est un moule de pultrusion comprenant une extrémité

30 d'entrée et une extrémité de sortie,

et dans lequel, à l'étape b), on fait progresser ladite stratification entre les deux extrémités du moule tout en injectant lesdites première et seconde résines, ladite progression étant suffisamment rapide pour limiter la diffusion des additifs rayonnants vers la seconde paroi du moule.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel les débits respectifs d'injection des première et seconde résines sont choisis en fonction d'une vitesse de progression de ladite stratification dans le moule et pour limiter la diffusion des additifs rayonnants vers ladite seconde paroi du moule, tout en autorisant une diffusion des additifs rayonnants dans la couche chauffante.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite stratification comprend en outre un isolant thermique destiné à être noyé dans la seconde résine, cet isolant thermique étant disposé, dans ladite stratification, face à ladite seconde paroi du moule pour former ladite couche isolante.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, la couche isolante et la couche rayonnante étant chacune renforcées, ladite stratification comporte :

- des renforts,
- au moins une résistance électrique,
- et des renforts.

6. Procédé selon la revendication 5, prise en combinaison avec la revendication 4, dans lequel ladite stratification comporte :

- des renforts,
- 5 - au moins une résistance électrique,
- des renforts,
- et un isolant thermique.

10 7. Procédé selon l'une des revendications 4 et 6, dans lequel l'isolant thermique est une feuille de laine minérale, telle que de la laine de roche.

15 8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la seconde résine comporte des additifs isolants.

20 9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les additifs rayonnants sont des particules de plâtre.

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdits renforts sont des fibres, telles que des fibres de verre.

25 11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite résistance électrique consiste en un réseau de fils métalliques.

30 12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel ladite résistance électrique consiste en un tissu de fibres au moins en partie électriquement conductrices.

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel ladite résistance électrique consiste en un film sérigraphié.

5 14. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel lesdites première et seconde résines sont thermoplastiques.

10 15. Moule pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comporte :  
- une première paroi et une seconde paroi opposée à ladite première paroi,  
- des premiers moyens d'injection d'une première résine polymérisable dans le moule et chargée en additifs rayonnants, par une première ouverture du moule formée  
15 dans ladite première paroi, et  
- des seconds moyens d'injection d'une seconde résine polymérisable dans le moule et plus fluide que la première résine, par une seconde ouverture formée dans ladite  
20 seconde paroi.

16. Moule selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une extrémité d'entrée et une extrémité de sortie, pour une mise en œuvre du procédé de  
25 fabrication, par pultrusion, selon l'une des revendications 2 à 14.

17. Structure chauffante par rayonnement, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins :

- une couche chauffante comprenant au moins une résistance électrique destinée à être alimentée électriquement pour produire un chauffage par effet Joule,
  - une couche rayonnante, comprenant majoritairement des additifs rayonnants, et
  - une couche thermiquement isolante,
- la couche isolante et la couche rayonnante étant disposées de part et d'autre de la couche chauffante.
- 10 18. Structure chauffante selon la revendication 17, caractérisée en ce que la structure est sensiblement en forme de plaque, avec une face isolante et une face, opposée, chauffante par rayonnement.
- 15 19. Structure chauffante selon l'une des revendications 17 et 18, caractérisée en ce que la couche isolante et la couche rayonnante comportent des fibres de renfort.

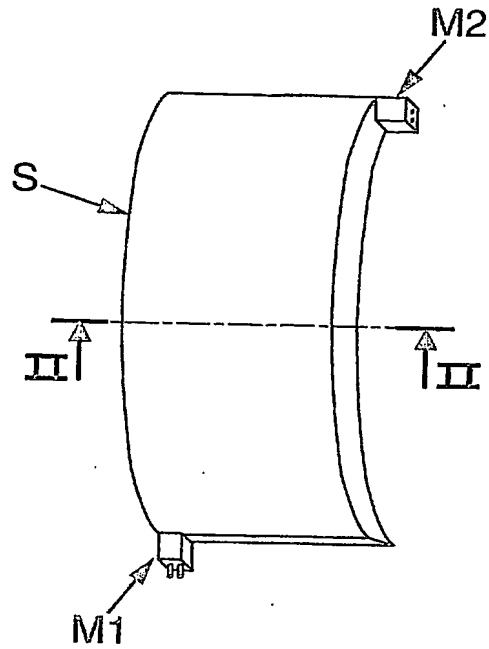


FIG. 1

FIG. 2

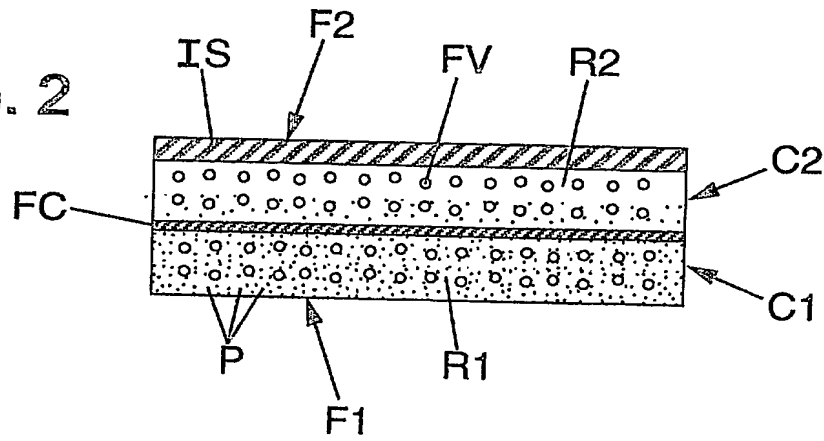
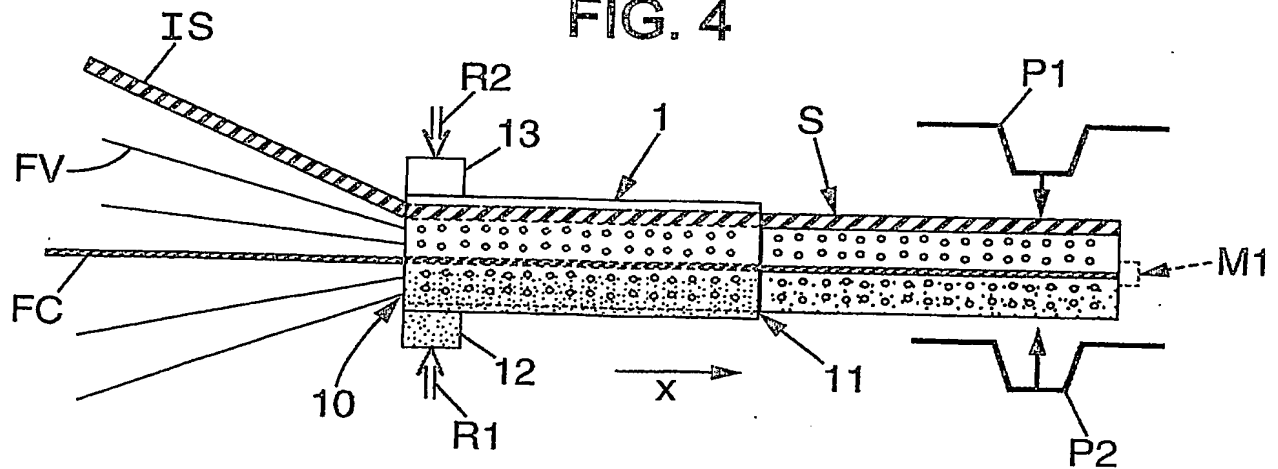


FIG. 4





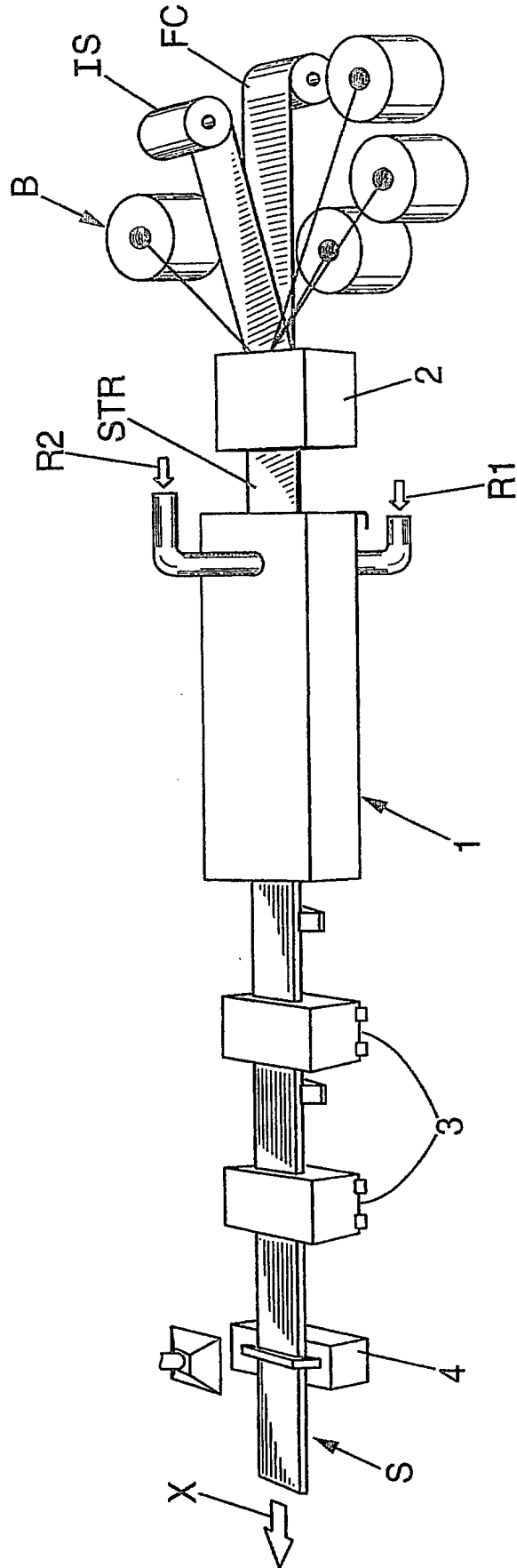


FIG. 3

DÉPARTEMENT DES BREVETS


26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1. / 1.  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 26C992

Vos références pour ce dossier (facultatif)		AH/EMA-BFF020270	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		02 / 14180	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
PROCÉDE DE FABRICATION D'UNE STRUCTURE DE CHAUFFAGE PAR RAYONNEMENT.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
ELECTRICITE DE FRANCE, Service National			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		KUNTZ	
Prénoms		Marc	
Adresse	Rue	5, PLACE ROYALE	
	Code postal et ville	77250	MORET-SUR-LOING / FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 13 NOVEMBRE 2002 Bertrand LOISEL (CPI N°94-0311)			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**